

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-045605

(43)Date of publication of application : 26.02.1993

(51)Int.Cl.

G02B 27/00  
G03B 21/14  
H01L 21/027

(21)Application number : 03-287434

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 12.08.1991

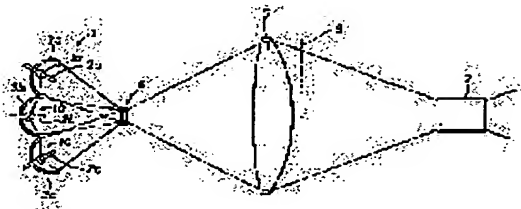
(72)Inventor : ABE TETSUYA  
OGAWA RYOTA

## (54) LIGHTING OPTICAL DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the lighting efficiency by making the incidence-side sectional shape of individual microlenses constituting a fly-eye lens almost rectangular and providing plural light sources along the long-side direction of the rectangle.

CONSTITUTION: A light source 1 consists of three light sources 1a-1c provided along the long-side direction of the microlenses for which section shape in the fly-eye lens 4 is almost rectangular. Then extra-high pressure mercury lamps 2a-2c and elliptic reflecting mirrors 3a-3c are combined. Further, the respective elements are so arranged that the light from the light source 1 is converged on the incidence surface of the fly-eye lens 4. The light from the light source 1 is made incident on the fly-eye lens 4 and the projection light from the projection surface of the fly-eye lens 4 is converged by a condenser lens 5 and then transmitted through the lighting object provided in a rectangular lighting area 6 to be made incident on a projection optical system 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2997351

[Date of registration] 29.10.1999

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-45605

(43)公開日 平成 5 年(1993) 2 月 26 日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 27/00

V 9120-2K

G 0 3 B 21/14

A 7316-2K

H 0 1 L 21/027

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

3 1 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-287434

(22)出願日 平成 3 年(1991) 8 月 12 日

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号

(72)発明者 阿部 哲也

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 小川 良太

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光学工業株式会社内

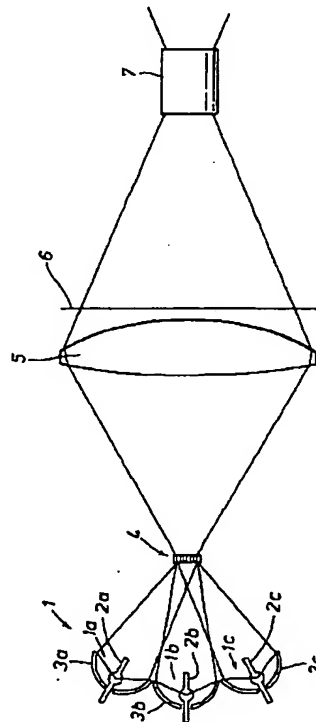
(74)代理人 弁理士 大島 陽一 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 照明光学装置

(57)【要約】

【目的】 断面が長方形をなすフライアイレンズを用いた照明光学装置に於て、照明効率を高めるようにして、照明体の照度を高め得るようにした照明光学装置を提供する。

【構成】 光源の像を、略長方形の微小レンズ組み合わせてなるフライアイレンズを介してコンデンサレンズに入射させ、光源を、前記長方形の長辺方向に沿って設けられた複数の光源からなるものとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源の像をフライアイレンズを介してコンデンサレンズに入射させ、このコンデンサレンズと投影光学系との間に、照明すべき透光性の被照明体を配置する照明光学装置に於て、前記フライアイレンズを構成する個々の微小レンズの入射側の断面形状を略長方形とし、前記光源を、前記長方形の長辺方向に沿って設けられた複数の光源からなるものとしたことを特徴とする照明光学装置。

【請求項2】 前記複数の光源が、それぞれ集光ミラーを備えており、且つ前記各集光ミラーの光軸が前記フライアイレンズの入射面に於て一致することを特徴とする請求項1に記載の照明光学装置。

【請求項3】 前記集光ミラーが楕円ミラーからなることを特徴とする請求項2に記載の照明光学装置。

【請求項4】 前記光源が水銀ランプからなることを特徴とする請求項3に記載の照明光学装置。

【請求項5】 前記集光ミラーが球面ミラーからなることを特徴とする請求項2に記載の照明光学装置。

【請求項6】 前記光源がハロゲンランプからなることを特徴とする請求項5に記載の照明光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、写真製版、投影検査機、ステッパ、映写機、プロジェクタなどの光学機器に広く用いることのできる照明光学装置に関し、特にフライアイレンズを用いた照明光学装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フライアイレンズ（蠅の目レンズ）は一般に、入射する光線の角度情報を位置の情報に変換して出射する光学素子として知られ、具体的には、光源の光を拡散して、均一に被照明体に与えるための光拡散素子として用いられている。例えば、写真製版システムに於て、原稿を撮影した反射フィルムを照明して投影光学系でPS板上に投影する場合、光源とコンデンサレンズとの間にこのフライアイレンズを配設して光源の像を均一に拡散し、この拡散した光によって、コンデンサレンズと投影光学系との間に置いた版下フィルムを照明する。このフライアイレンズは、拡散板よりも光の拡散効果が高く、より均一に被照明体を照明することができる。フライアイレンズを構成する個々の微小レンズは、一般に断面円柱状、四角柱状、六角柱状をなして、これを束ねることによりフライアイレンズが構成される。

【0003】フライアイレンズによる照明エリアの形状は、フライアイレンズを構成する個々の微小レンズの入射側端面形状に相似形となることは特願昭63-141340号明細書に記載されている。また、このような用途に於いては被照明体が長方形である場合が多いため、照明光のロスを少なくするためには照明エリアの形状を被照明体の形状と相似である長方形とする必要がある。

【0004】一方、フライアイレンズを構成する個々の微小レンズの射出瞳は射出面の位置に生じその形状は入射光束の角度に比例する。即ち、放射状光束が入射すれば射出瞳形状は丸くなり、入射光束の角度が大きいほど射出瞳径は大きくなる。

【0005】従って、特願昭63-141340号明細書に記載されているように個々の微小レンズの入射側断面形状を長方形とした場合、射出瞳の大きさが射出側断面よりも大きくなってケラれてしまい、照明光をロスしてしまうか、射出瞳の大きさを小さくするために入射光束の角度を小さくしなくてはならず、照明体の照度を十分に高めることが困難となる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような従来技術の問題点に鑑み、本発明の主な目的は、断面が長方形をなすフライアイレンズを用いた照明光学装置に於て、照明効率を高め、照明体の照度を高め得るようにした照明光学装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、このような目的は、光源の像をフライアイレンズを介してコンデンサレンズに入射させ、このコンデンサレンズと投影光学系との間に、照明すべき透光性の被照明体を配置する照明光学装置に於て、前記フライアイレンズを構成する個々の微小レンズの入射側の断面形状を略長方形とし、前記光源を、前記長方形の長辺方向に沿って設けられた複数の光源からなるものとしたことを特徴とする照明光学装置を提供することにより達成される。

## 【0008】

【実施例】図1は、本発明に基づく照明光学装置を単純化して示す光路図である。光源1の光は、断面形状が長方形の微小レンズ4aを多数組み合わせる（図2）フライアイレンズ4に入射され、該フライアイレンズの射出面（図3）からの出射光はコンデンサレンズ5によって集光された後、長方形の照明エリア6（図4）に設けられた被照明体を透過し、投影光学系7（図5）に入射する。

【0009】この照明光学装置に於て、光源1は、フライアイレンズ4に於ける微小レンズ4aの長辺の方向に沿って設けられた3つの光源1a～1cからなり、それぞれ超高圧水銀ランプ2a～2cと楕円反射ミラー3a～3cとを組み合わせるもので、しかもこれら光源からの光は、フライアイレンズ4の入射面に集光されるように各要素が配置されている。水銀ランプの配光は、電極に垂直な方向に偏っているため、楕円ミラーを組み合わせることにより効率良く照明光を取り込むことができる。

【0010】ハロゲンランプを光源として用いることもできるが、ハロゲンランプは放射方向にほぼ一定の配光パターンを有しているため、NAの大きな集光レンズを

3

用い、反対側に球面鏡を配置して照明光を集光レンズに向けて反射させることにより、効率良く照明光を取り込むことができる。

【0011】フライアイレンズ4に於ては、微小レンズ4aの入射面の入射光線像は照明エリア6に結像し、微小レンズ4aの射出面からの出射光線像は、投影光学系7に結像することから、光の利用効率が高い照明光学装置が得られる。しかも、光源1a~1cを、フライアイレンズ4の微小レンズ4aの長辺方向に沿って配置したことから、フライアイレンズの微小レンズ中に光源によ

【0011】

【発明の効果】フライアイレンズから投影面に至る光学系は1組で済み、しかも均一な照明効果が得られる。また、光源によって生じる瞳がケラれることがなく効率を高めることができ、しかも複数の光源を使用できるため、照明エリアの照度を大幅に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

\*

4

\*【図1】本発明に基づく照明光学装置を単純化して示す光路図である。

【図2】フライアイレンズの入射面を示す平面図である。

【図3】フライアイレンズの射出面を示す平面図である。

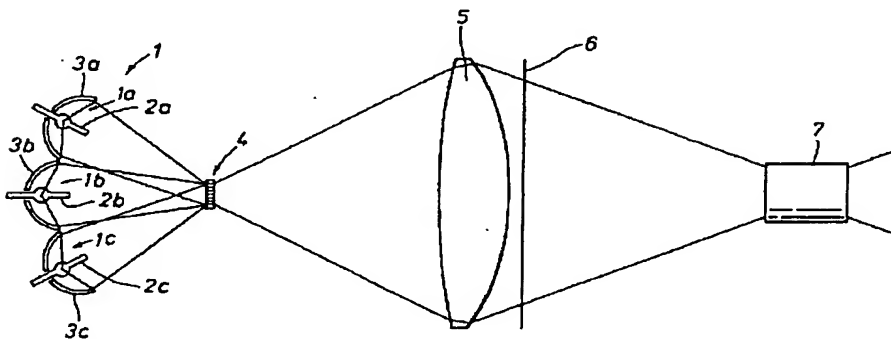
【図4】照明エリアを示す平面図である。

【図5】投影レンズに於ける入射瞳を示す平面図である。

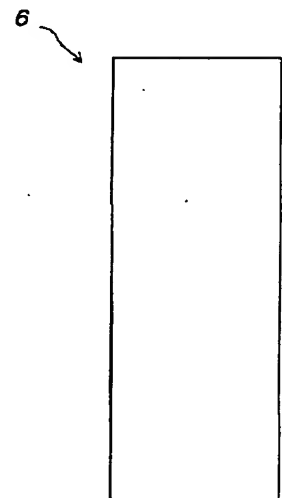
【符号の説明】

- 1、1a~1c 光源
- 2a~2c 水銀ランプ
- 3a~3c 楕円ミラー
- 4 フライアイレンズ
- 4a 微小レンズ
- 5 コンデンサレンズ
- 6 照明エリア
- 7 投影光学系

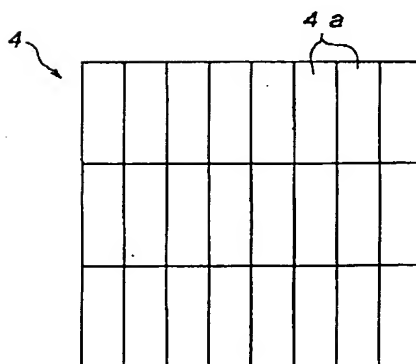
【図1】



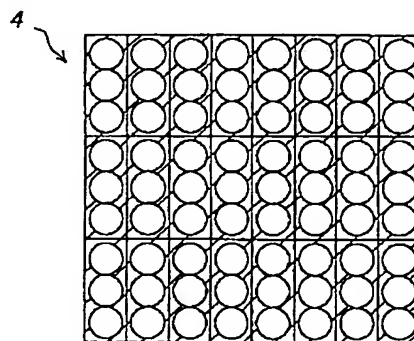
【図4】



【図2】



【図3】



【図 5】

